

This Page Is Inserted by IFW Operations
and is not a part of the Official Record

BEST AVAILABLE IMAGES

Defective images within this document are accurate representations of the original documents submitted by the applicant.

Defects in the images may include (but are not limited to):

- BLACK BORDERS
- TEXT CUT OFF AT TOP, BOTTOM OR SIDES
- FADED TEXT
- ILLEGIBLE TEXT
- SKEWED/SLANTED IMAGES
- COLORED PHOTOS
- BLACK OR VERY BLACK AND WHITE DARK PHOTOS
- GRAY SCALE DOCUMENTS

IMAGES ARE BEST AVAILABLE COPY.

**As rescanning documents *will not* correct images,
please do not report the images to the
Image Problem Mailbox.**

⑪ 特許出願公開

⑫ 公開特許公報 (A)

昭63-178596

⑤ Int. Cl. 4

H 05 K 13/04
B 23 P 21/00

識別記号

305

斤内整理番号

A - 6921-5F
A - 7336-3C

④公開 昭和63年(1988)7月22日

審査請求 未請求 発明の数 1 (全9頁)

⑤発明の名称 チップ部品装着装置

②特 願 昭62-11140

出 願 昭62(1987)1月20日

⑦發明者 上島 宗一郎

静岡県磐田市新貝2500番地

ヤマハ発動機株式会社内

發明者 戶上 常司

静岡県磐田市新貝2500番地

ヤマハ発動機株式会社内

出 願 人 ヤマハ発動機株式会社

静岡県磐田市新貝2500番地

明細書

1. 発明の名称

テップ部品装着位置

2. 特許請求の範囲

基台上に形成された作業ステーションの両側に平行に設置した2本の固定レールと、作業ヘッドを摺動可能に支持するガイドレールとこの作業ヘッドをガイドレールに沿って駆動する送り装置とを備えたヘッド支持部材とを有し、このヘッド支持部材の両端部を前記固定レールに支持させるとともに、基台上に設置した送り装置にヘッド支持部材を連結して前記固定レールに沿って移動可能としたものにおいて、

2つのヘッド支持部材を前記固定レールに両端部を支持させて設置するとともに、これら2つのヘッド支持部材のうちの一方を駆動する送り装置を一方の固定レールの外側に沿って配置し、かつ、他方のヘッド支持部材を駆動する送り装置を他方の固定レールの外側に配置してなるチップ部品装着装置。

3. 発明の詳細な説明

(座席上の利用分野)

この発明は、IC、抵抗器、コンデンサなどの小片状をした電子部品（以下、チップ部品という）をプリント基板に装着するチップ部品装着装置に関する。

(従来の技術)

この種の装置として、従来、プリント基板が搬送されるコンベア上に作業ステーションを形成し、この作業ステーションにおいてコンベアと平行な水平面内をXY方向に高速で移動するヘッド支持部材を設け、このヘッド支持部材に部品供給部から供給されるチップ部品を吸着して、プリント基板上の所定位置に移し換える作業ヘッドを設けたものが知られている（たとえば、特願昭61-118719号参照）。

(発明が解決しようとする問題点)

ところで、かかる装着装置による電子部品の装着作業においては、プリント基板上に広く分散配置された各所には多種類の部品のなかからそれぞれ

そして、この実施例のヘッド支持部材22の送り装置18において、そのねじ軸21と駆動モータ19とが歯付きベルト20を介して連動することとしているので、装置のY軸方向の寸法の割に作業ステーション14のY軸方向寸法を大きくすることができ、また、固定レール17に沿ってねじ軸17を配置する場合に、サーボモータ19の外径による制限を回避して近接して設置することができるので、装置に要求される全体耐性を低減することが可能となる。

ところで、この装着装置10ではこのように同一の組の固定レール17に2本のヘッド支持部材22を設置してそれぞれ独立に移動可能としたものであり、これら2本のヘッド支持部材22の外側(他方のヘッド支持部材に面しない側)に作業ヘッド13を設置している。

これは、このチップ部品装着装置を自動運転する場合に作業をティーチングする必要があるが、このティーチング作業時にその作業位置を見易くすることためである。

2のヘッド支持部材22は同側の部品供給部16から同様にプリント基板15上の全域を対象にチップ部品をセットするものである。

次に、これら2本のヘッド支持部材22を互いに衝突、干渉を生じずに移動させるため、この実施例は周知の技術により、図示しないCPUによって制御され適切に作動がなされるようにプログラミングなどがなされている。

この実施例では、とくに以下の如きタスクをCPUにより行わせることによって、これら2本のヘッド支持部材22の衝突、干渉等の回避の完全を期している。

以下に、このタスクの作動を第6図のフローチャートに基づいて説明する。

なお、このタスクはこの装着装置10の電源の投入と同時に作動を開始するCPU内のタイマにより、20msec毎に以下のタスクを繰返すこととしている。

このため、以下に説明するタスクは、このチップ部品装着装置の運転が手動モードおよび自動モ

これらのヘッド支持部材22のY軸方向の移動に対しては、次に説明するようにサーボモータ19からなる検出器の発生パルス数を検知して両ヘッド支持部材22間の間隙を20msec毎に監視するようにして、両ヘッド支持部材22の衝突、干渉を回避すべく対応している。

したがって、この装着装置10の作業ステーション14における各ヘッド支持部材の作業領域は第6図に示すごとく、それぞれのヘッド支持部材22側に配置された部品供給部16を専用するとともに、コンベア12上で停止したプリント基板15上の部分は両ヘッド支持部材22の共通の作業領域として重複している。なお、第5図において図示Aは第1図で手前側として描かれたヘッド支持部材22により支持された作業ヘッド13の作業領域を示し、図示Bは他側のものを示す。

すなわち、第1のヘッド支持部材22は第1のヘッド支持部材側に設置された部品供給部16の供給テープ29からチップ部品を取り上げてプリント基板15上の全域を対象としてセットし、第

2のいずれによって行われている場合でも機能しており、装置の運転操作ミスあるいは自動運転プログラムのミスがあってもヘッド支持部材の衝突、干渉などの発生を防止するようになっている。

まず、前記のごときタイマの指令信号にもとづいて、タスクを開始する。

ステップ1

両ヘッド支持部材22のY軸方向位置(第6図においては、Y1、Y2として表示する)とその変化を検知して両ヘッド支持部材22が接近中であるかを判断する。

これは、両ヘッド支持部材22の駆動モータ19にはパルス発生器を設けてあるのでそのエンコーダ部分からのパルス数の差を検知してCPUにより所定量との比較を行えばよい。

そして、この判断がYESであれば、ステップ2に進み、NOであればこのタスクを終了する。

ステップ2

両ヘッド支持部材22が接近中であると判断されると、両ヘッド支持部材22がそれぞれ滑らか

に減速して停止しうる位置を計算する。

ステップ3

次いで、ステップ2で計算した両ヘッド支持部材22の停止位置の間隔を計算する。

ステップ4

そして、ステップ3で得た間隔と予め設定した両ヘッド支持部材22の最小間隔(変更可能に設定できるようにすることが好ましい)とを比較して、両ヘッド支持部材22の衝突、干渉の可能性を予測する。

YES(衝突等の可能性がある場合)にはステップ5に進み、NO(衝突等の可能性がない場合)にはこのタスクを終了する。

ステップ5

前記ステップ4により、衝突等の可能性があると判断した場合には、両ヘッド支持部材22、およびこれらヘッド支持部材22における各作業ヘッド13(この実施例では取付け板26で代用することも可能である)の移動に対して制動し、これらを減速停止して、衝突等の回避を図りこのタ

スクを終了する。

なお、この場合には、かかる動作と同時にブザーなどにより、警報を発するようにしてもよい。

次に、第7図により、他の実施例について説明する。

この実施例は、先に説明した実施例と同様に構成されたものであるが、以下に説明する点についてのみ差異を有するのでこの差異点についてのみ説明し、その他の点については先の実施例の該当部分と同一の参照番号を図上に付与して、詳細な説明を省略する。

すなわち、この実施例においては、固定レール17に横架したヘッド支持部材22に設置する作業ヘッドを、先に説明した実施例とは逆側(他方のヘッド支持部材22に面する側)に設置されている点であり、このためにヘッド支持部材22に設ける送り装置2-5もまた同様に先の実施例とは逆側に配置されている。

これは、作業ヘッド13をヘッド支持部材22に対してかかる向きに設置することによって、両

方のヘッド支持部材に設置された作業ヘッド間の停止距離を小さくすることができ、他方のヘッド支持部材を移動しなくとも作業ヘッドがチップ部品を設置することができる作業領域を拡大して作業効率を向上させるためである。

(発明の効果)

この発明は、以上説明したように、この種のチップ部品装着装置において、2つのヘッド支持部材を固定レールに両端部を支持させて設置するとともに、これら2つのヘッド支持部材のうち一方を駆動する送り装置を一方の固定レールの外側に沿って配置するとともに、他方のヘッド支持部材を駆動する送り装置を他方の固定レールの外側に配置したものである。

従って、2本のヘッド支持部材により作業がなされるから作業効率が向上し、格別に出力の大きいモータを用いて作業ヘッドの移動速度を高速とせずとも作業効率を向上することができる。

また、この際にこれら2本のヘッド支持部材をそれぞれ駆動する送り装置をそれぞれ固定レール

の外側に配置したので、これらの固定レールと送り装置とを近接配置することができるとともに、両方の固定レールと送り装置との間隔を同等にすることが容易となり、各ヘッド支持部材に加わる駆動モータの駆動力によるトルクを小さく均一にすることができ、ヘッド支持部材を2本とすることに伴って、チップ部品の位置決め精度を低下させることがない。

さらに、このように格別に出力の大きいモータを用いずとも作業効率が向上するから装置内で生じさせる力の大きさを比較的小さいものとしておくことができ、また駆動モータによるヘッド支持部材への駆動トルクの作用が抑制されているために、基台、送り装置などの剛性の増強が軽減されているから装置の大型化が抑制される。

すなわち、かかる構成により、比較的小型でありながら作業効率の高いこの種の装着装置を提供することができる。

4. 図面の簡単な説明

図面はこの発明の実施例に関するもので、第1

特開昭63-178596(3)

後述のヘッド支持部材22がY軸方向への駆動されるようになる。

そして、ヘッド支持部材22は以下のように構成されている。

すなわち、ヘッド支持部材22は直線的に形成されたフレーム23と、このフレーム23上に固定されたガイドレール24と、このガイドレール24に平行に設置された送り装置25とを有し、このガイドレール24には取付け板26を介して3つの作業ヘッド13が垂直方向に向いて支持されている。

そして、これらの作業ヘッド13は各々の所要のチップ部品のピックアップ作業時、およびプリント基板上へのプレス作業時には図示しないCPUの指令信号により昇降して所要の作業をなすものである。

このヘッド支持部材22の一端部には送り装置18たるボールねじ装置のめねじ部27が設けられており、これが固定レール17に平行に設置された送りねじ21とかみあって、この送りねじ2

1をサーボモータ19で回転させることにより、ヘッド支持部材22全体にY軸方向への送りが与えられる。

このヘッド支持部材22の取付け板26に固定された3つの作業ヘッド13は、その取付け板26がガイドレール24に支持されるとともに、このガイドレール24と平行に配置された送りねじ25にはこの取付け板26に固定して設けたボールねじ装置のめねじ部がかみあっており、サーボモータ28による送りねじ軸の回転によってX軸方向に移動可能となっている。

従って、これら3つの作業ヘッド13は、ヘッド支持部材22の固定レール17方向(Y軸方向)への移動と、このヘッド支持部材22上のガイドレール24方向(X軸方向)への移動が可能となって、作業ステーション14の作業領域内での2次元移動がなされる。

一方、基台11上に設置された部品供給部16には、リールに巻回された供給テープ29に例えば直方体形状をなすチップ部品を等間隔に収納し

た形態で多種類のチップ部品が蓄えられており、図示しないがこの供給テープ29の繰り出し端には供給テープを間欠的に送り出すラチェット式の送り機構が組み込まれ、この送り機構を前記の作業ヘッドに設けた突子が押圧することにより、作業ヘッドによるチップ部品のピックアップ作業が可能となるようになっている。

なお、図中31は吸着ノズルであり、図示しない真空ポンプに連結されている。また、32は修正アームで、これら修正アームを閉動することによって、吸着ノズルによって吸着されたチップ部品の吸着位置の修正を行う。

ところで、かかる装着装置においては、前記したような同一形状のヘッド支持部材22が対象の姿勢で同一の固定レール17にX方向に向けて2本設置されており、これらはそれぞれ独立に移動可能となっている。

そして、これらのヘッド支持部材22の送り装置18としてのボールねじ装置は、作業ステーション14の両側に設置された固定レール17の両

外側にそれぞれ構成されている。

これは、これらのヘッド支持部材22を高精度に移動し位置決めを行うには、第4図に示すようにこの送りねじ21と固定レール17との間隔aを小さくすることは、ヘッド支持部材22に加わる送り駆動力による曲げモーメントの低減となり好適であるからであり、また、この送り駆動力に對抗してヘッド支持部材22による位置決め精度を高く維持するためには、固定レール17に対するヘッド支持部材22のすべり軸受33の間隔bを大きくすることが好ましい。

この発明の配置によれば、送りねじ21と固定レール17との間隔を狭小にして、前記のすべり軸受33の間隔を大きくしても、同一の一組の固定レール17に2本のヘッド支持部材22を設置して四ヘッド支持部材22による位置決め精度を良好に維持することができ、さらに、四ヘッド支持部材22の近寄り間隔を小さくすることができ、各ヘッド支持部材22による作業スペースの拡大が可能である。

れに適切なものを装着することが必要である。

そして、かかる装置設置の作業効率を向上せんとする場合、作業ヘッドの移動速度を高めることが考えられるが、同時にそのチップ部品の位置決め精度を所定以上に維持することも当然必要となる。

(問題点を解決するための手段)

駆動モータの駆動力によるモーメントを小さく均一にすることができ、ヘッド支持部材を2本とすることに伴って、チップ部品の位置決め精度を低下させることがない。

すなわち、かかる構成により、比較的小型でありながら作業効率の高いこの種の装置を提供することができる。

以下、図に示す実施例について説明する。

そして、このコンベア12の搬送路上には、こ

〔作用〕

また、この際にこれら2本のヘッド支持部材をそれぞれ駆動する送り装置をそれぞれ固定レールの外側に配置したので、これらの固定レールと送り装置とを近接配置することができるとともに、両方の固定レールと送り装置との間隔を同等にすることが容易となり、各ヘッド支持部材に加わる

この作業ステーション14は矩形状になっており、その長手方向は前記コンベア12の移送方向（以下X軸方向という）に一致している。そして、この作業ステーション14の長辺に沿う両側には、後から説明する部品供給部16が配置されている。

この送り装置 18 はボールねじ装置からなり、サーボモータ 19 により備付きベルト 20 を介してそのねじ軸 21 が回転駆動され、これによって

特開昭63-178596 (9)

手続補正書 (方式)

昭和62年 4月 9 日



特許庁長官 黒田 明雄 殿

1. 事件の表示

昭和62年特許願第11140号

2. 発明の名称

チップ部品装着装置

3. 補正をする者

事件との関係 特許出願人

住所 静岡県静岡市新貝2500番地

名称 (A07) ヤマハ発動機株式会社

代表者 江口 秀人



4. 補正命令の日付

昭和62年3月4日

(発送日 昭和62年3月31日)

5. 補正の対象

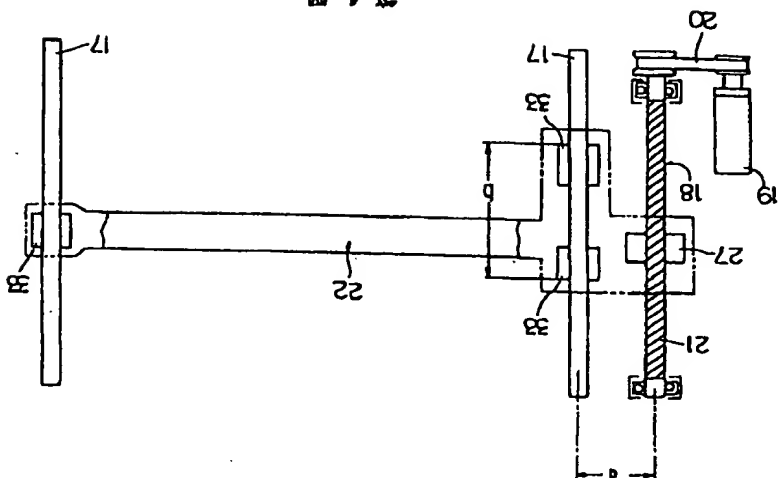
図面。



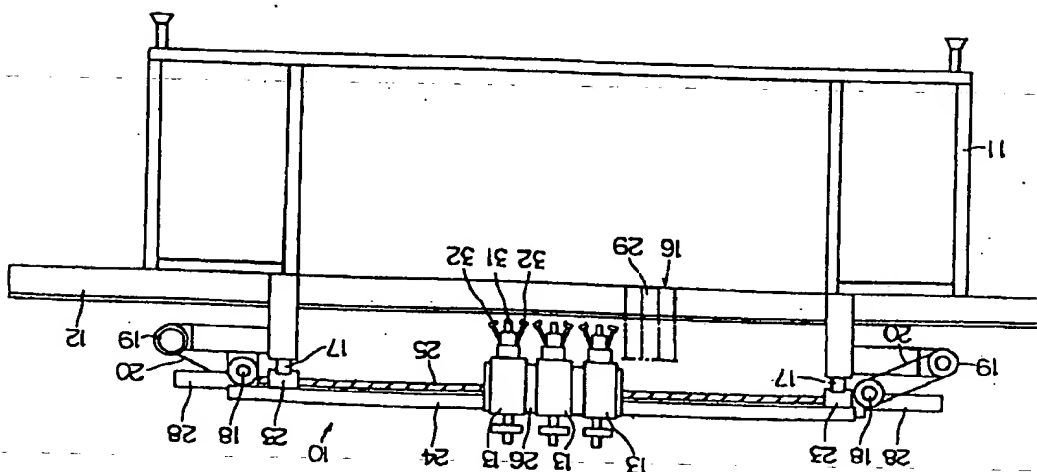
6. 補正の内容

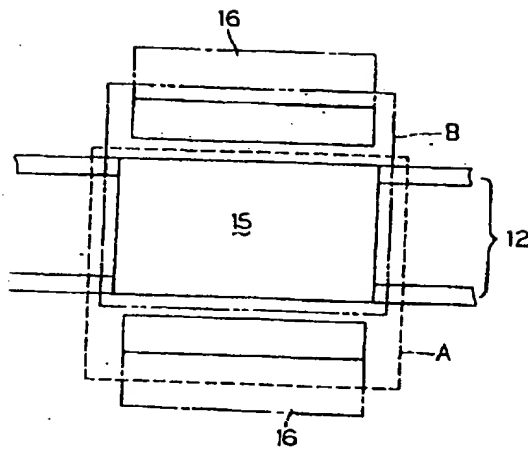
別紙のとおり (図面の浄書、内容に変更なし)

第 4 圖

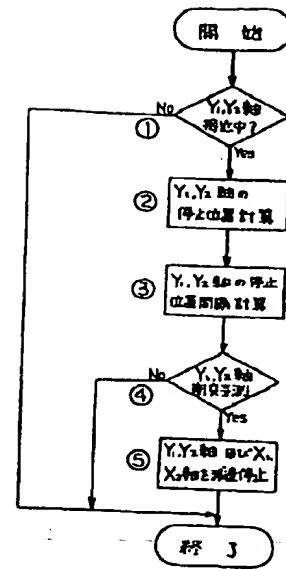


第 2 圖

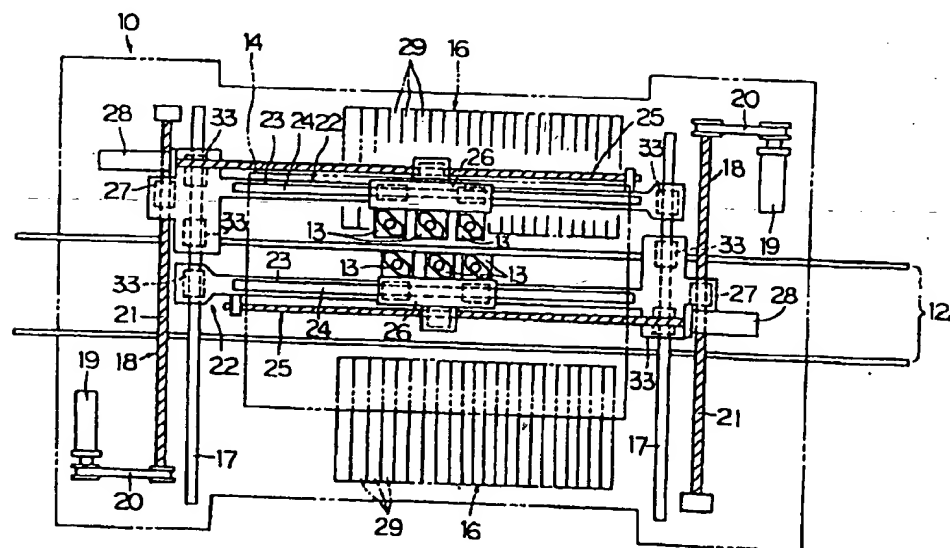




第 5 図



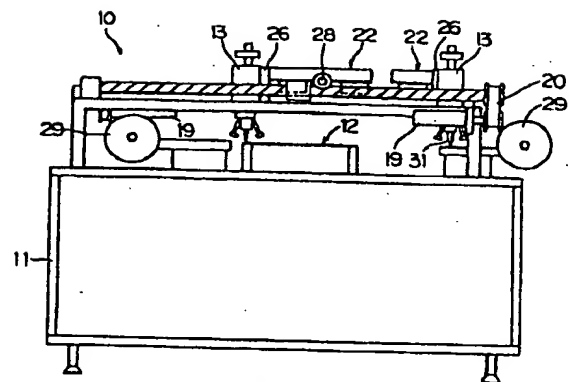
第 6 図



第 7 図

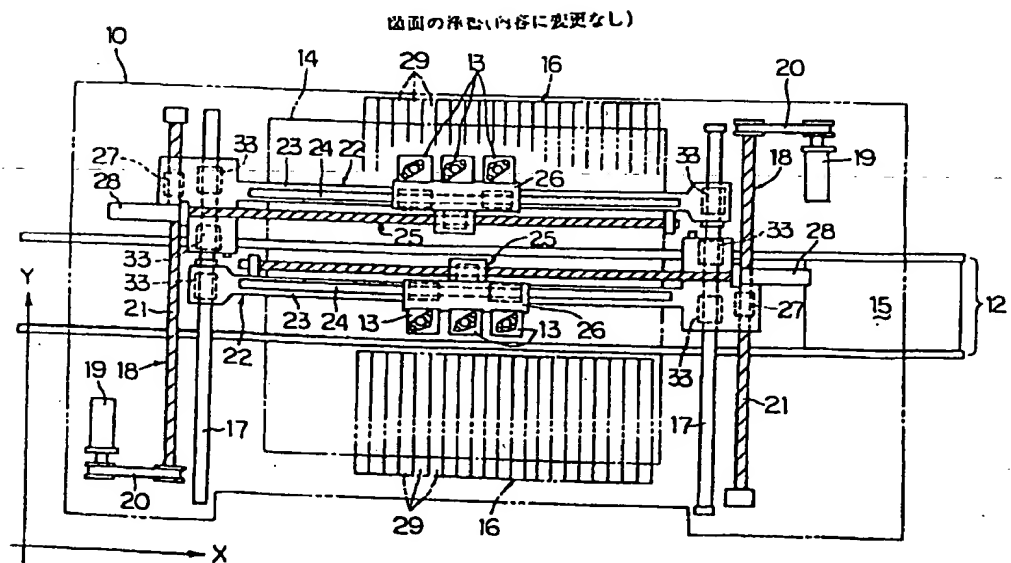
図はチップ部品装着装置のカバを外した平面図、
第2図はその正面図、第3図はその側面図、第4
図はヘッド支持部材の駆動系の平面視の説明図、
第5図は作業ステーションにおける両ヘッド支持
部材の作業領域説明図、第6図はこのチップ部品
装着装置のヘッド支持部材の衝突等の回避タスク
のフローチャート、第7図は他の実施例の第1図
相当図面である。

- 10……チップ部品装着装置、
- 11……基台、13……作業ヘッド、
- 14……作業ステーション、
- 17……固定レール、
- 18、25……送り装置、
- 22……ヘッド支持部材、
- 24……ガイドレール。



第3図

特許出願人 ヤマハ発動機株式会社



第1図

Japanese Patent Application No. 61-118719) which includes a work station formed over a conveyor for transferring a printed board, a head-supporting member for moving at the work station at high speed in XY directions within a horizontal plane parallel to the conveyor, and a work head for sucking a chip component supplied from a component feed part to the head-supporting member and moving the component to a predetermined position on the printed board.

[Problem to be solved by the Invention]

In mounting electronic components by the above mounting apparatus, it is necessary to mount the components of various kinds appropriately to corresponding positions scattering wide on the printed board.

For this purpose, the work head is required to take up required chip components from concentratively arranged component feed devices and move the component to a respective required corresponding position on the printed board.

Although a movement speed of the work head can be increased so as to improve a work efficiency of the above mounting apparatus, it is naturally essential as well to maintain a positioning accuracy for the chip components at a predetermined level or higher.

However, in order to increase the movement speed of the work head thereby improving the work efficiency, the use of a head-supporting member of a high rigidity for maintaining the positioning accuracy for chip components and

5 a driving motor of a large output for moving the work head at high speed is necessitated. In consequence, a total structure of the apparatus itself becomes large to provide the apparatus with the above head-supporting member and driving motor.

[Means for solving the Problem]

10 In order to solve the above-described problem, according to the present invention, two head-supporting members are supported at both end parts to fixed rails in such a kind of a chip component-mounting apparatus. A feed device for driving one of the two head-supporting members is arranged in parallel to and outside one fixed rail, and a feed device for driving the other head-supporting member is placed outside the other fixed rail.

15 [Operations]

20 Since the two head-supporting members can move independently and the work heads respectively supported by these head-supporting members carries out the work, the work efficiency can be improved without increasing movement speeds of the work heads with use of a motor of a specially large output.

25 In this case, the feed devices for respectively driving the two head-supporting members are disposed outside the fixed rails respectively, so that the fixed rails and the feed devices can be arranged adjacent to each other. Moreover, a distance between the fixed rail and the feed device is easily made equal at both sides, whereby a moment

by a driving force of a driving motor applied to each head-supporting member becomes small and is uniformed. The use of two head-supporting members does not lower a positioning accuracy for chip components.

5 Furthermore, since the work efficiency is improved even without using a motor of a specially large output, a force to be generated in the apparatus can be relatively small. At the same time, since an action of a driving torque by the driving motor to the head-supporting member is
10 restricted, an increase in rigidity of a base, feed devices, or the like is reduced, and consequently the apparatus is refrained from being large in size.

The above constitution can provide the mounting apparatus of the type with a high work efficiency in spite
15 of a relatively small size.

[Embodiments]

Embodiments shown in the drawings will be described hereinbelow.

20 In the drawings, an apparatus 10 has a conveyor 12 as a transfer path set horizontally to an upper face of a base 11.

Over the transfer path of the conveyor 12 is formed a work station 14 where work heads 13 of the chip component-mounting apparatus 10 work to mount chip
25 components. A printed board 15 is transferred onto the conveyor 12 from one side thereof (an arrow direction in Fig. 1). The transfer of the printed board 15 by the conveyor 10 is temporarily stopped at a position of the work station 14.

5 The work station 14 is formed in a rectangle with a longitudinal direction agreed with a transfer direction of the conveyor 12 (referred to as an X-axis direction hereinafter). Component feed parts 16 to be described later are arranged at both sides in parallel to long sides of the work station 14.

10 A fixed rail 17 and a feed device 18 are set stretching over the conveyor at each outside of two other sides of the work station 14, i.e., two other sides in a direction orthogonal to the conveyor 10 (referred to as a Y-axis direction hereinlater).

15 The feed device 18 consists of a ball screw unit. A screw shaft 21 of the device is rotated by a servo motor 19 via a timing belt 20, whereby a head-supporting member 22 to be described below is driven in the Y-axis direction.

 The head-supporting member 22 is constituted as follows.

20 Specifically, the head-supporting member 22 includes a linearly formed frame 23, a guide rail 24 fixed on the frame 23, and a feed device 25 set in parallel to the guide rail 24. Three work heads 13 are supported to the guide rail 24 via a mount plate 26 to be directed in a vertical direction.

25 These work heads 13 move up and down in accordance with instruction signals of a CPU not shown to execute required works at respective times for picking up required chip components and placing the components onto the printed board.

5 A female screw part 27 of the ball screw unit, that is, feed device 18 is set to one end part of the head-supporting member 22, which is engaged with the feed screw 21 set in parallel to the fixed rail 17. A feed in the Y-axis direction is applied to the entire head-supporting member 22 by rotating the feed screw 21 by the servo motor 19.

10 The mount plate 26 of the head-supporting member 22 to which three work heads 13 are fixed is supported by the guide rail 24. The female screw part of the ball screw unit fixed to the mount plate 26 is engaged with the feed screw 25 set parallel to the guide rail 24. Accordingly, the work heads 13 can move in the X-axis direction through the rotation of a feed screw shaft by a servo motor 28.

15 These three work heads 13 are hence movable in a direction of the fixed rail 17 of the head-supporting member 22 (Y-axis direction) and in a direction of the guide rail 24 on the head-supporting member 22 (X-axis direction). In other words, the work heads move in two dimensions within a work range of the work station 14.

20 On the other hand, the component feed parts 16 set on the base 11 store chip components of many kinds in a state in which the chip components of, e.g., a rectangular parallelepiped shape are stored via an equal distance in a feed tape 29 wound to a reel. Although not shown in the drawings, a ratchet type feed mechanism is incorporated to an end part for feeding the feed tape 29 for intermittently sending out the feed tape. A projecting element fitted to

25

the work head presses the feed mechanism, enabling the work head to pick up the chip component.

In the drawings, 31 is a suction nozzle and coupled to a vacuum pump not shown. 32 is a correction arm.

5 A suction position of the chip component sucked by the suction nozzle is corrected by closing the correction arm.

10 In the above mounting apparatus, two head-supporting members 22 of the same shape as depicted hereinabove are set in the X direction in a symmetric posture to the same fixed rails 17 and can move independently of each other.

The ball screw unit as the feed device 18 for the head-supporting member 22 is constructed at each outside of the fixed rails 17 set at both sides of the work station 14.

15 When a distance a between the feed screw 21 and the fixed rail 17 is made small as indicated in Fig. 4 so as to highly accurately move and position each head-supporting member 22, a bending moment by a feed driving force applied to the head-supporting member 22 is favorably reduced. In order for maintaining high a positioning accuracy by the head-supporting member 22 against the feed driving force, preferably, a distance b of sliding bearings 33 of the head-supporting member 22 for the fixed rail 17 is set large.

20 According to the arrangement of the present invention, even if the distance between the feed screw 21 and the fixed rail 17 is narrow and the distance between the sliding bearings 33 is large, two head-supporting members 22 can be mounted to the fixed rails 17 of the same party, and

the positioning accuracy by both the head-supporting members 22 can be maintained good. In addition, a distance between both the head-supporting members 22 can be small, so that a work space by the head-supporting members 22 can be enlarged.

5 In the feed device 18 for the head-supporting member 22 of the embodiment, since the screw shaft 21 and the driving motor 19 interlock via the timing belt 20, the work station 14 can be made large in size in the Y-axis direction comparatively to the apparatus in the Y-axis direction. Moreover, since the screw shaft 17 can be 10 arranged adjacent to the fixed rail 17 along the screw shaft 17 without being limited by an outer diameter of the servo motor 19, a total rigidity required for the apparatus can be reduced.

15 Two head-supporting members 22 are set to the fixed rails 17 of the same party in the mounting apparatus 10 and rendered movable independently of each other, with the work heads 13 being placed outside the two head-supporting members 22 (at the side not facing the other 20 head-supporting member).

The reason for this is to make a teaching work position easy to see when the chip component-mounting apparatus is to be automatically driven through indispensable teaching.

25 During the movement of the head-supporting members 22 in the Y-axis direction, the number of pulses generated by a detector comprised of the servo motor 19 is detected as will be described later and a gap of the head-supporting

members 22 is monitored every 20msec to avoid collision and interference of the head-supporting members 22.

As indicated in Fig. 5, the work range of each head-supporting member at the work station 14 of the mounting apparatus 10 enables exclusive use of the component feed parts 16 arranged at the side of the head-supporting member 22. At the same time, the work ranges of both the head-supporting members 22 overlap as a common work area at a part on the printed board 15 stopped on the conveyor 12. In Fig. 5, illustrated A is the work range of the work heads 13 supported by the head-supporting member 22 illustrated at the front side in Fig. 1, while illustrated B is the work range at the opposite side.

The first head-supporting member 22 takes chip components from the feed tape 29 of the component feed parts 16 installed at the side of the first head-supporting member and sets the chip components to an entire area on the printed board 15. The second head-supporting member 22 similarly sets chip components from the component feed parts 16 of the same side to the entire area on the printed board 15.

Thereafter, the apparatus in the embodiment is controlled by the CPU not shown, and programmed or adapted by the like manner by a well-known technique to operate properly in order to move the two head-supporting members 22 without collision and interference therebetween.

In the embodiment, the CPU carries out a task as will be described below, so that the collision and

10

interference of the two head-supporting members 22 is perfectly avoided.

An operation of the task will be discussed herein with reference to a flow chart of Fig. 6.

5 The task is repeated every 20msec by a timer in the CPU which starts operating simultaneously when a power source of the mounting apparatus 10 is turned on.

10 The task to be depicted here functions in any case of driving the chip component-mounting apparatus in a manual mode and in an automatic mode, thereby preventing generation of the collision, interference, or the like of the head-supporting members even in the event of incorrect driving-operation of the apparatus or a failure in the automatic driving program.

15 The task is started on the basis of the instruction signal of the timer as mentioned earlier.

STEP 1

20 Positions in the Y-axis direction of both the head-supporting members 22 (designated by Y1, Y2 in Fig. 6) and a change in position are detected, thereby judging whether or not both the head-supporting members 22 are approaching.

25 For this judgment, a difference in number of pulses from encoder parts of pulse generators set to the driving motors 19 of both the head-supporting members 22 respectively is detected and compared with a predetermined value by the CPU.

When the judgment result is YES, the task proceeds

to step 2. When the judgment result is NO, the task is terminated.

STEP 2

5 When both the head-supporting members 22 are judged to be approaching, a position where each of both the head-supporting members 22 can smoothly decelerate and stop is calculated.

STEP 3

10 A distance between the stop positions of both the head-supporting members 22 calculated in step 2 is calculated.

STEP 4

15 The distance obtained in step 3 is compared with a preliminarily set minimum distance (preferably set to be changeable) of both the head-supporting members 22 and a possibility of collision and interference of both the head-supporting members 22 is estimated.

20 When the answer is YES (generation of a collision or the like is possible), the task moves to step 5. In the case of NO (without any possibility of a collision or the like), the task is terminated.

STEP 5

25 When a collision or the like is judged to be possible in step 4, both the head-supporting members 22 and each work head 13 (replaceable with the mount plate 26 according to the embodiment) at both the head-supporting members 22 are braked and decelerated to stop, thus avoiding the collision or the like. The task ends.

In this case, a warning by a buzzer or the like may be generated simultaneously with the above operation.

A different embodiment will be discussed with reference to Fig. 7.

5 The embodiment is constituted in the same way as the foregoing embodiment, having a difference only in a point to be described below. A detailed description for the other points will be omitted while the points are denoted with the same reference numerals as the corresponding parts
10 of the foregoing embodiment.

 Concretely, according to the embodiment, the work heads mounted to the head-supporting member 22 laterally supported to the fixed rails 17 are disposed at the opposite side to those of the foregoing embodiment (at the side
15 facing the other head-supporting member 22). Therefore, feed devices 25 set to the head-supporting members 22 are similarly arranged at the opposite side to those of the foregoing embodiment.

 When the work heads 13 are thus set to the head-
20 supporting member 22 on the above side, a stop distance between the work heads set to both the head-supporting members can be reduced, and the work range where the work heads can set the chip components is increased without moving the other head-supporting member. The work
25 efficiency is accordingly improved.

[Effects of the Invention]

As is described hereinabove, in the chip component-mounting apparatus of this type according to the

Since the work is carried out by the two head-supporting members, the work efficiency is improved. The work efficiency can be improved without increasing a movement speed of the work heads to high with use of a motor of a specially large output.

Further, since the work efficiency is improved even without using a motor of a specially large output, a force to be generated in the apparatus can be relatively small in size. Also, since an action of the driving torque by the driving motor to the head-supporting member is restricted, an increase in rigidity of the base, feed devices, or the like is lessened, whereby the apparatus is

controlled not to be large in size.

The mounting apparatus of the type of a high work efficiency in spite of a relatively small structure is provided according to the arrangement.

5 4. Brief Description of the Drawings

The drawings relate to the embodiments of the present invention. Fig. 1 is a plan view of the chip component-mounting apparatus with a cover removed. Fig. 2 is a front view of the apparatus. Fig. 3 is a side view of the apparatus. Fig. 4 is an explanatory plane view of the driving-system of the head-supporting member. Fig. 5 is an explanatory diagram of the work range of both the head-supporting members at the work station. Fig. 6 is a flow chart of the task for avoiding a collision or the like of the head-supporting members of the chip component-mounting apparatus. Fig. 7 is a view corresponding to Fig. 1 of the different embodiment.

- 10 ... chip component-mounting apparatus,
11 ... base, 13 ... work head,
14 ... work station
17 ... fixed rail,
18, 25 ... feed device,
22 ... head-supporting member,
24 ... guide rail.

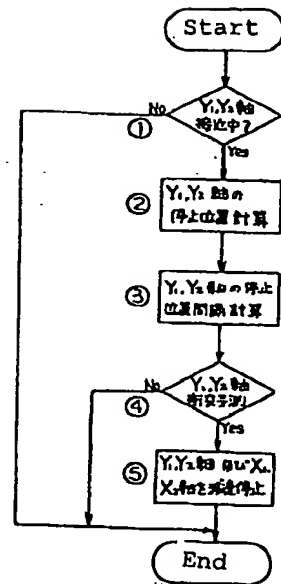


Fig. 6

- (1) Are Y1, Y2 axes approaching?
- (2) Calculate stop positions of Y1, Y2 axes
- (3) Calculate distance between stop positions of Y1, Y2 axes
- (4) Estimate collision of Y1, Y2 axes
- (5) Decelerate and stop Y1, Y2 axes and X1, X2 axes